

DERWENT-ACC-NO: 1999-576289

DERWENT-WEEK: 199949

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Information recording medium for storing video data,  
analog and digital audio data - has SIL film that  
consists of transparent film of high refractive index,  
which reduces laser beam spot diameter by deforming  
hemispherically

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0047338 (February 27, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 11250501 A	September 17, 1999	N/A
005 G11B 007/24		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 11250501A	N/A	1998JP-0047338
February 27, 1998		

INT-CL (IPC): G11B007/00, G11B007/24

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11250501A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A solid immersion lens (SIL) film (20) provided on the recording film on its laser beam irradiation side, reduces the diameter of laser beam spot (21,24). The SIL film consists of a transparent film of high refractive index that deforms almost hemispherically due to laser radiation. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for information recording method.

USE - For recording analog and digital audio data, video data and data output from a computer.

ADVANTAGE - Enables recording of signals with high recording density due to formation of super resolution film between SIL film and recording film.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows conceptual diagram of the recording procedure. (20) SIL film; (21,24) Laser beam spot.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.4/4

TITLE-TERMS: INFORMATION RECORD MEDIUM STORAGE VIDEO DATA ANALOGUE DIGITAL

AUDIO DATA SIL FILM CONSIST TRANSPARENT FILM HIGH REFRACT INDEX

REDUCE LASER BEAM SPOT DIAMETER DEFORM HEMISPHERICAL

DERWENT-CLASS: T03 W04

EPI-CODES: T03-B; T03-B01; W04-C; W04-C01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-425448

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-250501

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) IntCl<sup>°</sup>

G 1 1 B 7/24

7/00

図別記号

5 3 8

F I

G 1 1 B 7/24

7/00

5 3 8 A

K

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特開平10-47338

(22) 出願日

平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 00005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田四河合四丁目6番地

(72) 発明者 宮内 靖

東京都国分寺市京盛ヶ丘一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 宮村 芳△健▽

東京都国分寺市京盛ヶ丘一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

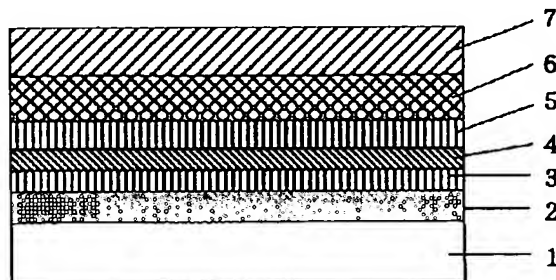
(54) 【発明の名称】 情報の記録媒体及び記録方法

(57) 【要約】

【課題】 SILの効果を利用した高密度化を、SILを備えた浮上ヘッドを用いることなく実現することが可能な情報の記録媒体及び記録方法を提供すること。

【解決手段】 レーザビーム照射によって半球状に変形する屈折率が高い光透過膜を記録膜の前面に形成する。光透過膜と記録膜との間に超解像膜を形成することが望ましい。記録膜と透明な膜の間に超解像膜や保護膜等からなる中間層を設ける場合は、中間層の厚さ合計を200nm以下とする。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザビーム照射時にレーザビームのスポット径を縮小するSIL (Solid Immersion Lens) を形成する膜（以下「SIL膜」という）を記録膜のレーザビーム照射側に設けたことを特徴とする情報の記録媒体。

【請求項2】 前記SIL膜は、レーザビームの照射によってほぼ半球状に変形する高屈折率の光透過膜からなることを特徴とする請求項1に記載の情報の記録媒体。

【請求項3】 前記SIL膜と記録膜との間に超解像膜を設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の情報の記録媒体。

【請求項4】 前記超解像膜は、フォトリソミック材料からなることを特徴とする請求項3に記載の情報の記録媒体。

【請求項5】 前記SIL膜と記録膜との間に保護膜を設けたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一に記載の情報の記録媒体。

【請求項6】 前記SIL膜と記録膜との間に形成される膜の厚さ合計が200nm以下であることを特徴とする請求項3～請求項5のいずれか一に記載の記録媒体。

【請求項7】 前記SIL膜の上に保護膜を設けたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一に記載の情報の記録媒体。

【請求項8】 レーザビームの照射によって記録媒体の記録膜に情報を記録する情報の記録方法において、当該記録媒体は、請求項1～請求項7のいずれか一に記載の記録媒体であることを特徴とする情報の記録方法。

【請求項9】 レーザを搭載し、レーザから出射したビームを絞り込みレンズにより前記SIL膜を通して記録膜に集光する手段と、記録媒体を回転させる手段とを少なくとも有している装置を用いて情報を記録することを特徴とする請求項8に記載の情報の記録方法。

【請求項10】 2個のレーザを搭載し、一方のレーザから出射したビームを一方の絞り込みレンズにより前記SIL膜を通して記録膜に集光する手段と、続いて他方のレーザから出射したビームを他方の絞り込みレンズによりSIL膜を通して記録膜に集光することによって前記手段により変形したSIL膜を元の状態に戻す手段と、記録媒体を回転させる手段とを少なくとも有している装置を用いて情報を記録することを特徴とする請求項8に記載の情報の記録方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レーザ光等の記録用ビームによって情報、例えば映像や音声などのアナログ信号にFM変調を施した信号或いは電子計算機のデータやデジタルオーディオ信号などのデジタル信号を記録する情報記録装置に適用して好適な記録技術に係り、特にこれら情報をリアルタイムで記録することが可

能な情報の記録媒体及び記録方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、情報の大容量化に伴い、光記録を用いた高密度記録技術の開発が活発に行なわれている。光記録では、記録ビット径が光の回折によって定まる。この回折限界は、光の波長に比例し、更に、レンズの性能指数であるNA (Numerical Aperture) に反比例する。このため、光の波長を短波長化することと、絞り込みレンズを高NA化することが高密度化のために盛んに行なわれている。しかし、このような光の回折に着目した方法によって得られる記録ビット径の限界は、500nm程度である。

【0003】 最近、この回折限界によらない他の光学現象を利用して記録密度を上げる方法が注目されている。光における近接場に注目する方法は、その一例である。SIL (Solid Immersion Lens) は、同方法を具体化したもので、通常の光学レンズを用いたものより小さいスポット径を得ている（例えば米国特許United States Patent 5,121,256号公報参照）。SILは、顕微鏡で用いられる液浸対物レンズと同様の効果を有するレンズである。以下、このSILを備える光ヘッドを用いた記録技術を説明する。

【0004】 SILは、屈折率 $n$ が大きい透明物質からなる球面レンズを例えば半球面に研磨して作製したものである。記録を行なう場合、絞り込みレンズで絞られたレーザ光の焦点をSILの研磨面に合せる。SILの中に入ったレーザ光の速度は、屈折率の分だけ遅くなり、波長が $1/n$ に短くなっている。即ち、SILの中での回折限界は、通常の $1/n$ と小さくなる。見方を変えれば、対物レンズのNAを $n$ 倍に増大させたと云うことができる。

【0005】 このとき、NAが高くなるのは、SILの内部だけであり、レーザ光がSILを抜けて空気中に出ると、ビームスポットは、再び元の径に戻ってしまう。しかし、SILの底面である研磨面と記録媒体の記録膜との間を200nm以下と接近させておく（近接場）、入射光の波長がほぼ $1/n$ のまま試料に伝播する。それによって分解能が $n$ 倍になる。即ち、通常の $1/n$ の回折限界が得られる。なお、通常の光記録では、記録媒体の基板側から、即ち基板を介して記録膜に光ビームを照射するのが普通であるが、それに対して、SILを利用する場合は、上記と反対側から、即ち、記録膜側から光ビームを記録膜に照射する。それによって狭い間隔を保つようにする。

【0006】 しかしながら、このようなSILと試料との間の狭い間隔の制御は難しく、一般的には浮上ヘッドにSILを搭載して行われるが、200nm以下の間隔を安定に保つことが困難という問題点があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、従来

技術の前記問題点を解決し、SILの効果を利用した高密度化をSILを備えた浮上ヘッドを用いることなく実現することが可能な新規の情報の記録媒体及び記録方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の前記課題は、記録膜の前面にレーザビーム照射によって半球状に変形する屈折率が高い光透過膜を形成することによって効果的に解決することができる。そのような手段を採用すれば、記録膜と光透過膜の間に従来のような空間による隙間が形成されず、半球状に変形し部分がS-I-Lとなって

高密度記録が可能となるからである。

【0009】なお、SILの効果を得るには、半球状は、球体を正確に半分にしたものでなくてもよく、球体の一部を切り出した球面を有する概ね半球状のものであればよい。

【0010】レーザビーム照射によってSILを呈する前記光透過膜（以下「SIL膜」という）と記録膜の間に超解像膜を形成することにより更なる高密度化が可能になると云う好ましい結果を得ることができる。超解像膜は、入射してきたビームが超解像膜中を透過し出射するとき、入射してきたビームのスポット径よりも出射したビームスポット径の方が小さくなる薄膜である。本発明においては超解像膜として、主にフォトリソミック材料を用い、その多光子吸収、光退色性（光消色性）、吸収飽和等を利用する。

【0011】多光子吸収は、1光子の波長では光吸収がなく、2光子のエネルギー領域（1光子波長の半分の波長）で光吸収を持つ材料によって得ることができる。2光子吸収の反応が光強度の2乗で効くため、2光子吸収の反応を起こす光ビームの強度分布は、半値幅が狭まった鋭い形状のものとなり、ビームのスポット径が小さくなる。即ち、弱い光強度では多光子吸収膜の透過率は、透過率が低いまま変化せず、それよりも十分強い光強度で2光子吸収が起こり、その光変化領域で透過率が高くなる。多光子吸収膜として、アクリル樹脂などがある。

【0012】光退色性は、強い光強度の照射部分では光反応が生じて退色が進み光を透過するが、弱い光強度の照射部分では退色が進まず光を透過しない膜である。光退色性膜として、水溶性ジアゾニウム塩やフッ素環系ジアリールエテン分子（FC-124）などがある。また、ナフトロシアニン色素のように、ある閾値を超えるレーザ光が照射されると、基底状態にある色素が無くなり従って光を吸収せず、透明になる性質を持っている材料も使用可能である。

【0013】なお、記録膜と光透過膜との間に超解像膜や保護膜等からなる中間層を設ける場合は、中間層の厚さ合計を200nm以下とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る情報の記録媒

体及び記録方法を図面に示した実施例による発明の実施の形態を参照して更に詳細に説明する。

【0015】

【実施例】＜実施例1＞本実施例で用いたディスクの構造を図1に示す。1は、ポリカーボネイトを材料とする基板で、基板1の上に反射膜2、保護膜3、記録膜4、保護膜5、超解像膜6、SIL膜7を順に形成している。それぞれ、反射膜2としてAl合金膜を200nm、保護膜3としてZnS-SiO<sub>2</sub>膜を20nm、記録膜4として相変化膜であるGe<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>膜を20nm、保護膜5としてZnS-SiO<sub>2</sub>膜を100nm、超解像膜6として水溶性ジアゾニウム塩からなる光退色性膜を100nm、SIL膜7として屈折率が約1.8の樹脂を100nm形成した。

【0016】次に、本実施例における記録方法を図2に示した記録装置の概念図を用いて説明する。図中の矢印は、ディスクの回転方向を表している。記録媒体は、模式的に基板1と記録膜4とSIL膜7とをもって示し、簡略化して示した。まず、図2aに示すように、記録膜4に焦点が合うようにレーザビーム8を絞り込みレンズ9により絞り込み込む。そして、記録を行なう場所でレーザパワーを記録可能なレベルまで高くする。これにより、図2bのようにSIL膜7がほぼ半球状に変形する。同時に、記録膜4に記録マーク10が形成される。この記録マーク10は、SIL膜7を用いないときに比べて小さくなっている。その後、記録の終了と共にレーザパワーを下げる。これにより、図2cのようにSIL膜7は元の平面状態に戻り、新たに次の記録を行なうことにより、記録マーク10aが形成される。以上の動作を繰り返すことにより、高密度記録が可能となった。

【0017】本実施例では、記録が終了してレーザパワーを下げることによりSIL膜の変形部分は元に戻ったが、変形がそのままの状態に残る材料を用いてもよい。このときには、別のレーザビームを照射することによって変形を元に戻すことができる。例えば、2つのレーザビームを進行方向に続けて配置し、1つのレーザビームによりSIL膜を変形させて記録を行なった後、続くもう1つのレーザビームの照射によってSIL膜を元に戻すことができる。

【0018】本発明に用いた記録再生装置は、レーザを搭載し、レーザから出射したビーム8を絞り込みレンズ9によりSIL膜7を通して記録膜4に集光する手段、記録媒体を回転させる手段を少なくとも有している。その他に、少なくとも2個のレーザを搭載し、一方のレーザから出射したビームを一方の絞り込みレンズによりSIL膜を通して記録膜に集光する手段、他方のレーザから出射したビームを他方の絞り込みレンズによりSIL膜を通して記録膜に集光し変形したSIL膜を元の状態に戻す手段、記録媒体を回転させる手段を少なくとも有している記録再生装置を用いることができる。

【0019】本実施例では、超解像膜6として光退色性膜を用いたが、多光子吸収膜や吸収飽和膜などを用いても同様な効果があった。なお、本発明は、超解像膜6を使用することに限定するものではなく、超解像膜6を省略してもSIL効果によって従来よりも高い記録密度を得ることができることは言うまでもない。なお、保護膜5も、SIL膜7が記録膜4に対して外気を遮断する効果を持つので、省略することが可能になる場合がある。

【0020】一方、SIL膜7の上に保護膜を形成することが可能である。保護膜は100nmと極めて薄くすることができ、SIL膜7の変形と同時に保護膜も変形し、前記と同様のSIL効果を得ることができる。

【0021】また、記録膜として相変化膜を用いたが、これに限らず光磁気膜などを用いても良く、更に、例えば、磁気的超解像技術(MSR)の採用が可能な光磁気ディスクなどを用いることにより高密度記録が可能となる。

【0022】本実施例で用いたSIL膜は、比較的パワーが大きい記録用ビームが照射されたときに変形が生じるが、低いパワーの再生用ビームでも変形が生じるSIL膜を用いることにより高密度再生が可能となる。

【0023】また、本発明は、ディスク状のみならず、カード状などの他の形態の記録媒体にも適用可能である。

【0024】＜実施例2＞本発明を原盤カッティングに適用した実施例を説明する。本実施例において用いたディスクの構造を図3に示す。17は、直径200mm、厚さ10mmのガラス基板であり、ガラス基板17上にホトレジスト膜18、超解像膜19、SIL膜20が順に形成されている。それぞれ、ホトレジスト膜18は80nm、超解像膜19として水溶性ジアゾニウム塩からなる光退色性膜を200nm、SIL膜20として屈折率が約1.8の樹脂を100nm形成した。

【0025】次に、本実施例における記録方法を図4に示した記録装置の概念図を用いて説明する。レーザ及び絞り込みレンズを2個ずつ用いた。ディスクは、超解像膜19の図示を省略して簡略化して示した。まず、図4aに示すように、ホトレジスト膜18に焦点が合うように波長351nmのレーザから出てきたレーザビーム21を絞り込みレンズ22により絞り込む。そして、カッティングを行なう場所でレーザパワーを高くする。

【0026】これにより図4bに示すように、SIL膜20がほぼ半球状に変形する。同時に、ホトレジスト膜18に潜像23が形成される。この潜像23は、SIL膜21及び超解像膜19の効果により従来よりも大幅に小さくなっている。その後、カッティングが終了するとレーザパワーを下げる。本実施例で用いたSIL膜20は、図5cに示したように、変形した後そのままの状態に残っている。この変形は、別の波長663nmのレー

ザから出射したレーザビーム24を絞り込みレンズ25を介して続けて照射する。これにより、図5d示したように、SIL膜20は元の平面状態に戻る。この照射では潜像23は変化しない。以上の動作を繰り返すことにより、高密度のカッティングが可能となった。カッティングが終了した後、SIL膜20と超解像膜19を除去し、ホトレジスト膜18を現像することにより潜像の場所が取り除かれ、原盤が完成する。

【0027】本実施例では、カッティングが終了してレーザパワーを下げたときもSIL膜20の変形はそのままの状態に残ったが、SIL膜20を選ぶことにより、レーザ照射が終了した後すぐに元に戻すことも可能である。

【0028】本実施例では、超解像膜19として光退色性膜を用いたが、多光子吸収膜や吸収飽和膜などを用いても同様な効果があった。なお、本発明は、超解像膜19を使用することに限定するものではなく、超解像膜19を省略してもSIL効果によって従来よりも高い記録密度を得ることができることは言うまでもない。

【0029】本発明に用いたカッティング装置は、少なくとも2個のレーザを搭載し、一方のレーザから出射したビーム21を一方の絞り込みレンズ22によりSIL膜20を通してホトレジスト膜18に集光する手段、他方のレーザから出射したビーム24を他方の絞り込みレンズ25によりSIL膜20を通してホトレジスト膜18に集光し、変形したSIL膜20を元の状態に戻す手段、記録媒体を回転させる手段を少なくとも有している。

【0030】なお、レーザ照射が終了した後変形が元に戻るSIL膜20を採用する場合には、1個のレーザを搭載し、レーザから出射したビームを絞り込みレンズによりSIL膜を通してホトレジスト膜に集光する手段、基板を回転させる手段を少なくとも有するカッティング装置を用いることができる。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、記録媒体にSIL効果を有する膜を形成するので、SILを備えた浮上ヘッドを用いることなくビームスポット径を従来よりも小さくすることが可能となり、従来よりも高い記録密度の記録再生を実現することができる。更に、SIL膜と記録膜との間に超解像膜を形成することにより、記録密度を一層高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る情報の記録媒体及び記録方法の第1の実施例を説明するためのディスク断面図。

【図2】実施例1における記録方法を説明するための装置概念図。

【図3】本発明の第2の実施例を説明するためのディスク断面図。

【図4】実施例2における記録方法を説明するための装

置概念図。

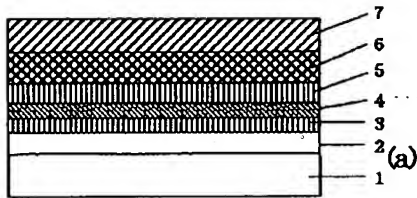
【符号の説明】

1, 17…基板、2…反射膜、3, 5…保護膜、4…記

録膜、6, 19…超解像膜、7, 20…SIL膜、8,  
21, 24…レーザビーム、9, 22, 25…絞り込み  
レンズ、18…ホトレジスト膜。

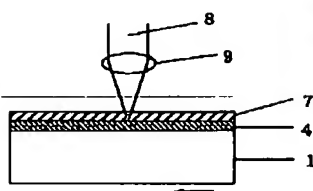
【図1】

図 1



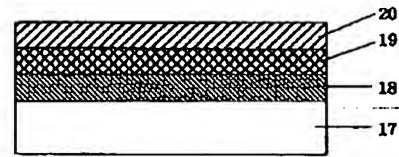
【図2】

図 2



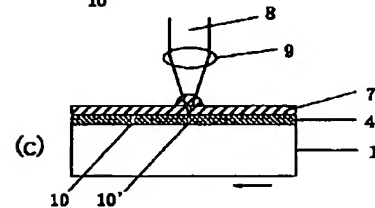
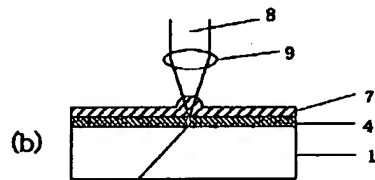
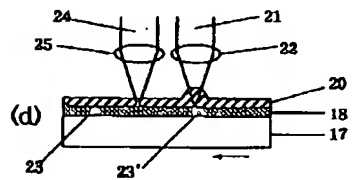
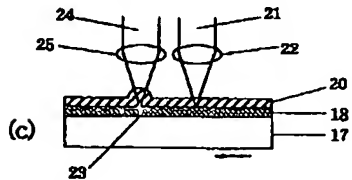
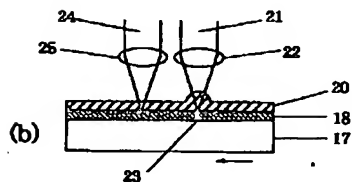
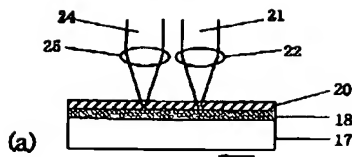
【図3】

図 3



【図4】

図 4



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the record medium and the record approach of the information which it applies to the information recording device which records digital signals, such as a signal which performed FM modulation, or data of a computer, a digital audio signal, on analog signals, such as information, for example, an image, and voice, by beams for record, such as a laser beam, and a suitable record technique is started, especially can record these information on real time.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, development of the high density record technique using optical recording is actively performed with informational large-capacity-izing. In optical recording, the diameter of a record bit becomes settled by the diffraction of light. This diffraction limitation is proportional to the wavelength of light, and in inverse proportion to NA (NumericalAperture) which is the performance index of a lens further. For this reason, short-wavelength-izing wavelength of light and forming a narrowing-down lens into high NA are performed briskly because of densification. However, the limitation of the diameter of a record bit obtained by the approach which paid its attention to the diffraction of such a light is about 500nm.

[0003] Recently, the approach of raising recording density using other optical phenomena by this diffraction limitation attracts attention. The method of observing the approaching space in light is the example. SIL (Solid Immersion Lens) is what materialized this approach, and the diameter of a spot smaller than the thing using the usual optical lens has been obtained (for example, refer to United States patent United States Patent No. 5,121,256 official report). SIL is the immersion objective used under a microscope, and a lens which has the same effectiveness. Hereafter, the record technique using an optical head equipped with this SIL is explained.

[0004] SIL grinds and produces the spherical lens with which a refractive index  $n$  consists of large transparence matter for example, to a semi-sphere side. When recording, the focus of the laser beam extracted with the narrowing-down lens is doubled with the polished surface of SIL. Only the part of a refractive index becomes late and, as for the rate of the laser beam which entered into SIL, wavelength is short at  $1/n$ . That is, the diffraction limitation in the inside of SIL becomes small with the usual  $1/n$ . If a view is changed, NA of an objective lens can be said that it made it increase by  $n$  times.

[0005] At this time, it is only the interior of SIL that NA becomes high, and if a laser beam escapes from SIL and comes out into air, the beam spot will return to the original path again. However, if between the polished surface which is a base of SIL, and the record film of a record medium is made to approach with 200nm or less (approaching space), while the wavelength of incident light has been about  $1/n$ , it will spread in a sample. Resolution increases  $n$  times by it. That is, the diffraction limitation of the usual  $1/n$  is acquired. In addition, although a light beam is usually irradiated through the substrate side of a record medium to a substrate at the usual optical recording at record film, when using SIL to it, a light beam is irradiated from the above and the opposite side, i.e., a record film side, at record film. Narrow spacing is maintained by it.



[0006] However, although control of narrow spacing between such SIL and samples was difficult and it was carried out by generally carrying SIL in a surfacing head, there was a trouble that it was difficult to maintain spacing of 200nm or less at stability.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention solves said trouble of the conventional technique, and is to offer the record medium and the record approach of the new information which can be realized without using the surfacing head equipped with SIL for the densification using the effectiveness of SIL.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Said technical problem of this invention is effectively solvable by forming in the front face of record film the light transmission film with the high refractive index which deforms in the shape of a semi-sphere by laser beam exposure. It is because the clearance by space like before will not be formed between record film and the light transmission film, but it will deform in the shape of a semi-sphere, a part will serve as SIL and high density record will be attained, if such a means is adopted.

[0009] In addition, in order to acquire the effectiveness of SIL, the shape of a semi-sphere may not be what made the solid sphere one half correctly, but should just be a in general hemispherical thing which has the spherical surface which started the spherical part.

[0010] The desirable result which says that the further densification becomes possible can be obtained by forming the super resolution film between said light transmission film (henceforth the "SIL film") which presents SIL by laser beam exposure, and record film. The super resolution film is a thin film with which the direction of the diameter of the beam spot which carried out outgoing radiation rather than the diameter of a spot of the beam which has carried out incidence becomes small, when the beam which has carried out incidence penetrates and carries out outgoing radiation of the inside of the super resolution film. In this invention, the multiple photon absorption, photofading nature (optical decolorization nature), absorption saturation, etc. are mainly used, using a photochromic ingredient as super resolution film.

[0011] Multiple photon absorption can be obtained on the wavelength of one photon with the ingredient which there is no light absorption and has light absorption in the NERUGI field (wavelength of the one half of 1 photon wavelength) of two photons. In order that the reaction of two-photon absorption may be effective by the square of optical reinforcement, the intensity distribution of the light beam which causes the reaction of two-photon absorption become the thing of the sharp configuration where half-value width narrowed, and the diameter of a spot of a beam becomes small. That is, in taper reinforcement, while the permeability of the multiple-photon-absorption film has had low permeability, it does not change, but rather than it, two-photon absorption happens by sufficiently strong optical reinforcement, and permeability becomes high in the optical change field. There is acrylic resin etc. as multiple-photon-absorption film.

[0012] Although the photoreaction arises, fading progresses and photofading nature penetrates light in the exposure part of strong optical reinforcement, it is film which fading does not progress in the exposure part of taper reinforcement, and does not penetrate light. As photofading \*\*\*\*, there are water-soluble diazonium salt, a fluorine ring system diaryl ethene molecule (FC-124), etc. Moreover, if the laser beam exceeding a certain threshold is irradiated like naphthalocyanine dye, an ingredient with the property which the coloring matter in a ground state is lost, does not absorb light, but becomes transparency is also usable.

[0013] In addition, when preparing the interlayer who consists of super resolution film, a protective coat, etc. between record film and the light transmission film, an interlayer's thickness sum total is set to 200nm or less.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the informational record medium and the informational record approach concerning this invention are further explained to a detail with reference to the gestalt of implementation of invention by the example shown in the drawing.

[0015]

[Example] The structure of the disk used by <example 1> this example is shown in drawing 1. 1 is a substrate made from a polycarbonate and forms the reflective film 2, a protective coat 3, record film 4, a protective coat 5, the super resolution film 6, and the SIL film 7 in order on a substrate 1. Respectively, the refractive index formed 100nm of about 1.8 resin for photofading \*\*\*\* which consists of water-soluble diazonium salt considering ZnS-SiO<sub>2</sub> film as 100nm and super resolution film 6 as reflective film 2 considering germanium<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> film which is phase change film considering ZnS-SiO<sub>2</sub> film as 20nm and record film 4 considering aluminum alloy film as 200nm and a protective coat 3 as 20nm and a protective coat 5 as 100nm and SIL film 7.

[0016] Next, the record approach in this example is explained using the conceptual diagram of the recording device shown in drawing 2. The arrow head in drawing expresses the hand of cut of a disk. Typically, the record medium had, and a substrate 1, record film 4, and the SIL film 7 were shown, and it simplified and showed them. First, as shown in drawing 2 a, a laser beam 8 is narrowed down and it narrows down with a lens 9 so that a focus may suit record film 4. And it is made high to the level which can record laser power in the location which records. Thereby, the SIL film 7 deforms in the shape of a semi-sphere mostly like drawing 2 b. The record mark 10 is formed in record film 4 at coincidence. This record mark 10 is small compared with the time of not using the SIL film 7. Then, laser power is lowered with termination of record. Thereby, as for the SIL film 7, record mark 10a is formed in the original flat-surface condition return and by newly performing the following record like drawing 2 c. High density record was attained by repeating the above actuation.

[0017] Although the amount of [ of the SIL film ] variant part returned by completing record and lowering laser power in this example, the ingredient with which deformation remains in the condition as it is may be used. At this time, deformation can be returned by irradiating another laser beam. For example, two laser beams are continued and arranged to a travelling direction, and after recording by making the SIL film transform by one laser beam, the SIL film can be returned by the exposure of another continuing laser beam.

[0018] The record regenerative apparatus used for this invention carries laser, and has at least a means to narrow down the beam 8 which carried out outgoing radiation from laser, and to condense to record film 4 through the SIL film 7 with a lens 9, and a means to rotate a record medium. In addition, a means to condense the beam which carried at least two laser and carried out outgoing radiation from one laser to record film through the SIL film with one narrowing-down lens, The record regenerative apparatus which has at least a means to return the SIL film which condensed to record film through the SIL film with the narrowing-down lens of another side, and deformed the beam which carried out outgoing radiation from the laser of another side to the original condition, and a means to rotate a record medium can be used.

[0019] In this example, although photofading \*\*\*\* was used as super resolution film 6, even if it used the multiple-photon-absorption film, the absorption saturation film, etc., there was same effectiveness. In addition, even if it does not limit this invention to using the super resolution film 6 and omits the super resolution film 6, it is not necessary to say that recording density higher than before can be obtained according to the SIL effectiveness. In addition, since a protective coat 5 also has the effectiveness that the SIL film 7 intercepts the open air to record film 4, it may become possible to omit.

[0020] It is possible to form a protective coat on the SIL film 7 on the other hand. Since a protective coat can be made very thin with 100nm, a protective coat can also deform into deformation of the SIL film 7 and coincidence, and the same SIL effectiveness as the above can be acquired.

[0021] Moreover, although the phase change film was used as record film, not only this but the optical MAG film etc. may be used, and high density record is attained by using the magneto-optic disk which can adopt for example, a magnetic super resolution technique (MSR) further.

[0022] Although deformation arises when the beam for record with comparatively large power is irradiated, the high density playback of the SIL film used by this example is attained by using the SIL film which deformation produces also with the beam for playback of low power.

[0023] Moreover, this invention is applicable not only to the shape of a disk but the record medium of

other gestalten, such as the shape of a card.

[0024] The example which applied <example 2> this invention to original recording cutting is explained. The structure of the disk used in this example is shown in drawing 3. 17 is a glass substrate with a diameter [ of 200mm ], and a thickness of 10mm, and the photoresist film 18, the super resolution film 19, and the SIL film 20 are formed in order on the glass substrate 17. Respectively, the refractive index formed 100nm of about 1.8 resin for photofading \*\*\*\* which the photoresist film 18 turns into from water-soluble diazonium salt as 80nm and super resolution film 19 as 200nm and SIL film 20.

[0025] Next, the record approach in this example is explained using the conceptual diagram of the recording device shown in drawing 4. It used laser and two narrowing-down lenses at a time. The disk omitted illustration of the super resolution film 19, was simplified, and was shown. First, as shown in drawing 4 a, the laser beam 21 which came out of laser with a wavelength of 351nm so that a focus might suit the photoresist film 18 is narrowed down, and it narrows down with a lens 22. And laser power is made high in the location which cuts.

[0026] As this shows drawing 4 b, the SIL film 20 deforms in the shape of a semi-sphere mostly. A latent image 23 is formed in the photoresist film 18 at coincidence. This latent image 23 is small sharply conventionally according to the effectiveness of the SIL film 21 and the super resolution film 19. Then, termination of cutting lowers laser power. The SIL film 20 used by this example remains in the condition as it is, after deforming, as shown in drawing 5 c. This deformation narrows down the laser beam 24 which carried out outgoing radiation from laser with an another wavelength of 663nm, and is continuously irradiated through a lens 25. Thereby, drawing 5 d As shown, the SIL film 20 returns to the original flat-surface condition. A latent image 23 does not change in this exposure. Cutting of high density was attained by repeating the above actuation. After cutting is completed, the SIL film 20 and the super resolution film 19 are removed, by developing the photoresist film 18, the location of a latent image is removed and original recording is completed.

[0027] In this example, when cutting was completed and laser power was lowered, deformation of the SIL film 20 remained in the condition as it is, and by choosing the SIL film 20, after laser radiation is completed, returning immediately is also possible.

[0028] In this example, although photofading \*\*\*\* was used as super resolution film 19, even if it used the multiple-photon-absorption film, the absorption saturation film, etc., there was same effectiveness. In addition, even if it does not limit this invention to using the super resolution film 19 and omits the super resolution film 19, it is not necessary to say that recording density higher than before can be obtained according to the SIL effectiveness.

[0029] The cutting equipment used for this invention carries at least two laser. A means to condense the beam 21 which carried out outgoing radiation on the photoresist film 18 through the SIL film 20 with one narrowing-down lens 22 from one laser, It has at least a means to return the SIL film 20 which condensed on the photoresist film 18 through the SIL film 20 with the narrowing-down lens 25 of another side, and deformed the beam 24 which carried out outgoing radiation from the laser of another side to the original condition, and a means to rotate a record medium.

[0030] In addition, when adopting the SIL film 20 with which deformation returns after laser radiation is completed, one laser can be carried and the cutting equipment which has at least a means to narrow down the beam which carried out outgoing radiation from laser, and to condense on the photoresist film through the SIL film with a lens, and a means to rotate a substrate can be used.

[0031]

[Effect of the Invention] Since the film which has the SIL effectiveness in a record medium is formed according to this invention, it becomes possible to make the diameter of the beam spot smaller than before, without using the surfacing head equipped with SIL, and record playback of recording density higher than before can be realized. Furthermore, recording density can be further raised by forming the super resolution film between the SIL film and record film.

---

[Translation done.]